

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-148252

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.⁶
 F 1 6 H 61/02
 // F 1 6 H 59:08
 59:24
 59:42
 59:50

識別記号

F I
 F 1 6 H 61/02

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-307890

(22) 出願日 平成8年(1996)11月19日

(71) 出願人 000231350

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉字鶴田700番地の1

(72) 発明者 二波 徹

静岡県富士市今泉字鶴田700番地の1

ジャトコ株式会社内

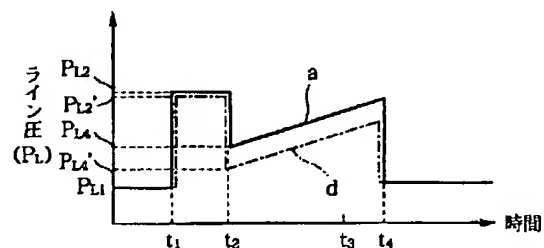
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 燃費を向上させるとともに、ニュートラルレンジから走行レンジに切り換えたときの変速ショックを小さくすることが可能な4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置を提供する。

【解決手段】 コントロールユニット18は、シフトポジション検出手段により走行レンジ選択を検出し、油温センサ44の検出値が高く、エンジン回転数センサ46の検出値が高いときに、変更開始時刻 t_1 と同時にステップ状に上昇させて低圧の第3ライン圧 P_{L2} を発生し、この第3ライン圧を所定時間維持した後に一旦減圧し、その減圧位置から変更終了時刻 t_4 まで緩やかに上昇したライン圧を発生している。これにより、エンジンの回転トルクが自動変速機に徐々に伝達されるので、変速ショックが発生せずクラッチ締結の応答性が向上する。また、自動変速機に加わる負荷が低減するので燃費が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンに接続する自動変速機と、この自動変速機に接続して車両を4輪駆動モード或いは2輪駆動モードに切換えるトランスファと、前記エンジンに回転駆動される流体ポンプに昇圧された作動流体を前記自動変速機に所定のライン圧で供給するライン圧供給手段と、このライン圧供給手段の前記ライン圧を変更するライン圧変更手段と、前記トランスファの4輪駆動モード或いは2輪駆動モードを検出する駆動モード検出手段と、前記自動変速機のシフトポジションを検出するシフトポジション検出手段とを備え、

前記ライン圧変更手段は、前記シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、所定の変更時間だけ前記ライン圧を一時的に前記トランスファのモードに応じたライン圧に高め、前記変更時間が経過した後基準ライン圧まで低下させる制御を行うことを特徴とする4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【請求項2】 前記ライン圧変更手段は、前記駆動モード検出手段により4輪駆動モードを検出したときに、2輪駆動モードで変更するライン圧より高いライン圧に変更することを特徴とする請求項1記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【請求項3】 前記作動流体の温度を検出する作動流体温度検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より低いときに、通常時に変更するライン圧より高いライン圧に変更することを特徴とする請求項1又は2記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【請求項4】 前記エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、エンジン回転数に応じてライン圧変更値を設定するものであって、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より低いときに、エンジン回転数検出手段の検出値が高いときに設定するライン圧より高いライン圧に変更することを特徴とする請求項3記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【請求項5】 前記エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より高く、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より低く、前記シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、エンジン回転数検出手段の検出値が高いときに設定するライン圧より低いライン圧にステップ状に上昇させて設定し、このライン圧を所定時間維持した後一旦減圧し、その減圧位置から変更終了時刻まで緩やかに上昇させる制御を行うことを特徴とする請求項3記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【請求項6】 前記ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より高く、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より高く、前記シフト

ポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、エンジン回転数検出手段の検出値が低いときに設定するライン圧より低いライン圧にステップ状に上昇させて設定し、このライン圧を所定時間維持した後一旦減圧し、その減圧位置からエンジン回転数検出手段の検出値が低いときより長い時間とした変更終了時刻まで緩やかに上昇させる制御を行うことを特徴とする請求項4又は5記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

10 【請求項7】 前記エンジンの冷却水温を検出する冷却水温検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記冷却水温検出手段の検出値が低いときに、前記ライン圧を高い値に補正することを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【請求項8】 前記自動変速機を構成しているトルクコンバータのタービン軸の回転速度を検出するタービン回転速度検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記タービン回転速度検出手段の検出値が高いときに、前記ライン圧を低い値に補正することを特徴とする請求項1乃至7の何れかに記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【請求項9】 前記エンジンの負荷を検出するエンジン負荷検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記エンジン負荷検出手段によって前記エンジンに負荷が大きいと判断したときに、前記ライン圧を低い値に補正することを特徴とする請求項1乃至8の何れかに記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

30 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動変速機のライン圧を変更することができる4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば前後輪のうち何れか一方を主駆動輪とし、他方を副駆動輪として設定し、エンジンからの入力トルクを主駆動輪側及び副駆動輪側への駆動トルクとして配分する制御を行うとともに、例えば運転席近傍に設けたモードセレクトスイッチにより、二輪走行状態を希望するときには二輪走行モードを選択し、主副駆動輪間の駆動トルク配分量が50:50である四輪直結走行状態を希望するときには四輪走行モードを選択することが可能なパートタイム式の4輪駆動車が知られている。そして、自動変速機を備えることによって運転操作の簡易化を図ったパートタイム式の4輪駆動車もあり、その一例として特開昭64-30844号公報（以下、従来技術1と称する。）に記載されているものがある。

【0003】この従来技術1の4輪駆動車は、自動変速機のライン圧を車速とエンジンの出力とに適した圧力に調整するためのプレッシャレギュレータと、エンジンか

ら車輪への動力伝達機構を行う4輪駆動/2輪駆動切換え手段の4輪駆動/2輪駆動切換え状態を検出する検出手段と、この検出手段により検出される4輪駆動/2輪駆動切換え状態に応じて、前記ライン圧を変更する変更手段とを具備したライン圧制御装置を搭載している。そして、ライン圧制御装置の変更手段は、検出手段が4輪駆動/2輪駆動切換え手段において4輪駆動状態に切り換えられていることを検出したときに、2輪駆動状態に切り換えられていることを検出した場合より、高い圧力に変更するようにしている。

【0004】この従来技術1によると、ライン圧により締結されて駆動トルクを伝達する摩擦要素に作用する負荷が4輪駆動状態と2輪駆動状態とでそれぞれ変化するように、変更手段がライン圧を変更しているため、運転者は、例えば4輪駆動状態において摩擦要素によるトルク伝達にすべりが生じる、或いは2輪駆動状態において必要以上のライン圧が発生してオイルポンプの負荷が高くなるといったことがなくなり、4輪駆動状態と2輪駆動状態とで同様な運転状態を得ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術1は、車両を4輪駆動状態に切り換えたときに、変更手段がライン圧を高い圧力値に変更してその圧力値を連続的に維持する制御を行っているため、自動変速機に加わる負荷が増大し、それによりエンジンの駆動トルク損失が増大するので燃費の面で問題がある。

【0006】一方、自動変速機のセレクトレバーをニュートラルレンジから走行レンジに切り換える際には、摩擦要素にライン圧（作動液圧）が急激に供給されると大きな締結ショックが発生し、これが変速ショック（セレクトショック）となって車両の乗り心地性が著しく悪化する場合がある。この変速ショックを低減する技術として、特開平3-28571号公報（以下、従来技術2と称する。）に記載されているものがある。

【0007】この従来技術2は、ニュートラルレンジから走行レンジに切り換わる際に、一時的にライン圧（作動液圧）を急上昇させた後、急下降させてプリチャージ圧を発生するとともに、プリチャージ圧の下降時点から徐々にライン圧を上昇させて摩擦要素の容量調整圧を発生する技術であり、摩擦要素が完全に締結されるときの変速ショックを大幅に低減することができる。

【0008】ここで、変速ショックを小さくするためにはプリチャージ圧を低く設定した方がよいが、摩擦要素の締結を早めるにはプリチャージ圧は高い方がよい。したがって、変速ショックに影響のない範囲で、なるべくプリチャージ圧を高く設定することが望ましい。

【0009】ニュートラルレンジから走行レンジに切り換わる際の変速ショックは、車輪が止まったまま駆動系にトルクが伝達される駆動系のねじれにより、車両の重心を中心として駆動系がたわむことにより発生する。こ

のため、4輪駆動車の場合には、重心の両側に駆動輪が配置されており前後輪で打ち消し合うことになるので、駆動輪が重心の片側に配置されている2輪駆動車と同一のトルクが伝達された場合よりも変速ショックの影響が小さい。

【0010】したがって、従来技術2を、従来技術1として説明したパートタイム式の4輪駆動車に搭載すると、4輪駆動時に合わせてプリチャージ圧を設定すると2輪駆動時に変速ショックが増大してしまい、逆に、2輪駆動時に合わせてプリチャージ圧を設定すると摩擦要素の締結を十分に早めることができない。

【0011】そこで、この発明は上記従来技術の未解決の課題に着目してなされたものであり、燃費を向上させるとともに、ニュートラルレンジから走行レンジに切り換えたときに、変速ショックを小さくすることが可能な4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置は、エンジンに接続する自動変速機と、この自動変速機に接続して車両を4輪駆動モード或いは2輪駆動モードに切替えるトランスファと、前記エンジンに回転駆動される流体ポンプに昇圧された作動流体を前記自動変速機に所定のライン圧で供給するライン圧供給手段と、このライン圧供給手段の前記ライン圧を変更するライン圧変更手段と、前記トランスファの4輪駆動モード或いは2輪駆動モードを検出する駆動モード検出手段と、前記自動変速機のシフトポジションを検出するシフトポジション検出手段とを備え、前記ライン圧変更手段は、前記シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、所定の変更時間だけ前記ライン圧を一時的に前記トランスファのモードに応じたライン圧に高め、前記変更時間が経過した後に基準ライン圧まで低下させる制御を行う装置である。

【0013】また、請求項2の発明は、請求項1記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記ライン圧変更手段は、前記駆動モード検出手段により4輪駆動モードを検出したときに、2輪駆動モードで変更するライン圧より高いライン圧に変更する。

【0014】また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記作動流体の温度を検出する作動流体温度検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より低いときに、通常時に変更するライン圧より高いライン圧に変更する。

【0015】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、エンジン回転

数に応じてライン圧変更値を設定するものであって、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より低いときに、エンジン回転数検出手段の検出値が高いときに設定するライン圧より高いライン圧に変更する。

【0016】また、請求項5記載の発明は、請求項3記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より高く、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より低く、前記シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、エンジン回転数検出手段の検出値が高いときに設定するライン圧より低いライン圧にステップ状に上昇させて設定し、このライン圧を所定時間維持した後に一旦減圧し、その減圧位置から変更終了時刻まで緩やかに上昇させる制御を行う。

【0017】また、請求項6記載の発明は、請求項4又は5記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より高く、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より高く、前記シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、エンジン回転数検出手段の検出値が低いときに設定するライン圧より低いライン圧にステップ状に上昇させて設定し、このライン圧を所定時間維持した後に一旦減圧し、その減圧位置からエンジン回転数検出手段の検出値が低いときより長い時間とした変更終了時刻まで緩やかに上昇させる制御を行う。

【0018】また、請求項7記載の発明は、請求項1乃至6の何れかに記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記エンジンの冷却水温を検出する冷却水温検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記冷却水温検出手段の検出値が低いときに、前記ライン圧を高い値に補正する。

【0019】また、請求項8記載の発明は、請求項1乃至7の何れかに記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記自動変速機を構成しているトルクコンバータのタービン軸の回転速度を検出するタービン回転速度検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記タービン回転速度検出手段の検出値が高いときに、前記ライン圧を低い値に補正する。

【0020】さらに、請求項9記載の発明は、請求項1乃至8の何れかに記載の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置において、前記エンジンの負荷を検出するエンジン負荷検出手段を備え、前記ライン圧変更手段は、前記エンジン負荷検出手段によって前記エンジンに負荷が大きいと判断したときに、前記ライン圧を低い値に補正する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面

に基づいて説明する。図1は、FR（フロントエンジン・リアドライブ）方式をベースにした自動変速式の四輪駆動車を示すものであり、符号10はエンジン、12FL、12FRは副駆動輪としての前左輪、前右輪、12RL、12RRは主駆動輪としての後左輪、後右輪、符号14はエンジン10と接続する自動変速機、符号16は自動変速機14と接続して主副駆動輪への駆動力配分を行うトランスファ、符号18は自動変速機14及びトランスファ16の自動制御を行うコントロールユニット18である。

【0022】自動変速機14は、車両が発進するときのクラッチの役割をするトルクコンバータと実際に変速を行う変速機構を備えており、前記トルクコンバータは、例えばロックアップ機構付きのものが採用され、ロックアップ油室の油圧を制御することにより、入力側のポンプインペラーと出力側のタービンランナーとを機械的に連結し又は切り離すようになっている。そして、トルクコンバータの出力軸は、遊星歯車機構、クラッチ及びブレーキを備えた変速機構に接続しており、この変速機構によってエンジン10の駆動トルクが所定の変速段に設定される。

【0023】また、トランスファ16は、主副駆動輪に対するトルク配分比を変更する例えば流体式クラッチ機構を備えており、自動変速機14の変速機構の出力軸に伝達されてきた入力トルクを、主駆動輪（後輪12RL、12RR）側への駆動トルクと、副駆動輪（前輪12FL、12FR）側への駆動トルクとして配分する制御を行うとともに、例えば運転席近傍に設けたモードセレクトスイッチ40により、2輪駆動状態を希望するときには2輪駆動モードを選択し、主副駆動輪間の駆動トルク配分量が50：50である4輪直結駆動状態を希望するときには4輪駆動モードを選択することが可能とされている。

【0024】そして、前記トランスファ16で分割された前輪側駆動力は前輪側出力軸22、フロントディファレンシャルギヤ24及び前輪側ドライブシャフト26を介して、前輪2FL、2FRに伝達される。一方、後輪側駆動力はプロペラシャフト28、リアディファレンシャルギヤ30及び後輪側ドライブシャフト32を介して後輪12RL、12RRに伝達されるようになっている。

【0025】また、トランスファ16には、複数の駆動力配分用ソレノイドを内蔵した駆動力配分用油圧制御装置36が一体に組み込まれている。そして、駆動力配分用油圧制御装置36は流体式クラッチ機構に所定圧の作動油を供給し、モードセレクトスイッチ40により選択した2輪駆動モード又は4輪駆動モードに従って、主副駆動輪間の駆動トルク配分量が100：0或いは50：50となるように制御する。

【0026】また、自動変速機14にも、複数の変速用

ソレノイドやロックアップ用ソレノイドを内蔵した変速用油圧制御装置34が一体に組み込まれている。そして、変速用油圧制御装置34は、運転席近傍に設けたセレクトレバーの変速位置と運転状況に応じて、所定圧の作動油（作動流体）をトルクコンバータ及び変速機構に供給し、自動変速14を最適な変速段に設定する。

【0027】ここで、変速用油圧制御装置34には、図2に示すように、流体ポンプとしてのオイルポンプ60と、変速機構及びトルクコンバータに所定のライン圧を供給するライン圧調圧弁62と、後述するコントロールユニット18から供給される所定のデューティ比の駆動電流によってデューティ比に応じたパイロット圧を出力するパイロット用デューティ弁64とを備えている。

【0028】すなわち、オイルポンプ60は、トルクコンバータと変速機構との間に位置してエンジン10の回転力により駆動するギヤポンプであり、オイルタンク60a内の作動油を吸引して油路61に吐出する。そして、このオイルポンプ60の吐出圧は、エンジン回転数が高い程（スロットル開度が大きい程）高くなる。

【0029】また、ライン圧調圧弁62は、ハウジング62a内に、複数の段部を有する作動ピストン62bが軸方向に沿って摺動自在に収納されているとともに、この作動ピストン62bは、ハウジング62a内に配設したリターンスプリング62cによって図中左方へ付勢力を受けている。

【0030】そして、ハウジング62aは、作動ピストン62bの図中左端面に対向する位置に形成したパイロットポート62dと、作動ピストン62bの図中右側周面の段部に対向する位置に形成した第1及び第2入力ポート62e、62fと、第1及び第2入力ポート62e、62fの間に形成したドレインポート62gと、変速機構及びトルクコンバータに接続する出力ポート62hとを備えている。

【0031】そして、パイロットポート62dにパイロット用デューティ弁64が接続しており、このパイロット用デューティ弁64の作動によって所定のパイロット圧 P_p を作動ピストン62bの図中左端面に作用する。また、オイルポンプ60の油路61は、第1及び第2入力ポート62e、62fにも接続しており、そのオイルポンプ60の吐出圧は、作動ピストン62bの図中右側周面の段部にも作用する。

【0032】そして、パイロット圧 P_p の変化によって作動ピストン62bが軸方向に摺動すると出力ポート62hの開口面積が変化し、所定のライン圧 P_L が変速機構及びトルクコンバータに供給されるようになっている。

【0033】一方、コントロールユニット16には、図1に示すように、車速センサ39、モードセレクトスイッチ40、シフトポジションスイッチ42、油温センサ44と、エンジン回転数センサ46、エンジン冷却水温

センサ48、タービン回転速度センサ50、スロットル開度センサ52、吸入空気量センサ54、燃料噴射量センサ56、点火時期センサ58からの電気信号が入力される。

【0034】車速センサ39は、自動変速機14の出力軸の回転から車速を検出する。モードセレクトスイッチ40は、例えばインストルメントパネル等の運転席近傍に設けられて2輪駆動モード及び4輪駆動モードのいずれかの駆動モード信号を出力する。シフトポジションスイッチ42は、変速用油圧制御装置34に内蔵されているマニュアルバルブがP、R、N、D、Lのどの位置にあるかを検出する。油温センサ44は、オイルタンク60a内の作動油温度を検出する。エンジン回転数センサ46は、エンジン10のイグニッション点火パルスからエンジン回転速度を検出する。エンジン冷却水温センサ48は、エンジン冷却水の温度を検出する。タービン回転速度センサ50は、トルクコンバータのタービン軸の回転速度を検出する。スロットル開度センサ52は、アクセル操作量として得られるスロットルの開度を検出するためにポジション等で構成されており、具体的にはアクセル操作量が“0”であるとき、即ちアクセルペダルの踏み込みがないときのスロットル開度を0%とし、アクセルペダルを限界まで踏込んだときのスロットル開度を100%として、その間で当該アクセルペダルの踏み込み量に応じて次第に増加する電圧出力からなるスロットル開度 θ を検出する。さらに、吸入空気量センサ54はエンジン10に吸入される空気量を検出し、燃料噴射量センサ56はエンジン10に供給する燃料の噴射量を検出し、点火時期センサ58は、エンジン10の点火時期を検出する。

【0035】そして、前記コントロールユニット18は、図3に示すように、マイクロコンピュータ70、前述したパイロット用デューティ弁64を駆動する駆動回路72a、変速用油圧制御装置34の変速用ソレノイドやロックアップ用ソレノイドを駆動する駆動回路72b、駆動力配分用油圧制御装置36の駆動力配分用ソレノイドを駆動する駆動回路72cを備えている。

【0036】また、マイクロコンピュータ70は前記各センサからの検出信号を各検出値として読込むためのA/D変換機能を有する入力インタフェース回路70aと、演算処理装置70bと、ROM、RAM等の記憶装置70cと、前記演算処理装置70bで得た制御信号を出力するためのD/A変換機能を有する出力インタフェース回路70dとを備えている。

【0037】そして、マイクロコンピュータ70は、スロットル開度センサ52により検出したアクセル開度の入力値と、車速センサ39により検出した車両速度の入力値を、予め記憶装置70cに記憶している車速とスロットル開度のマップである変速線図と比較して演算し、駆動回路72bに所定の駆動信号を出力して自動変速機

14を最適な変速比に設定する。また、モードセレクトスイッチ40が4輪駆動モードの信号を出力しているときには、駆動回路72cに所定の駆動信号を出力し、主副駆動輪間の駆動トルク配分量を50:50となるように制御する。

【0038】ここで、マイクロコンピュータ70は、車両が走行レンジ(Dレンジ)を選択したときに変速用油圧制御装置34のライン圧変更制御を行う。すなわち、前記記憶装置70cには、図5から図7に示すライン圧 P_L の特性線図が記憶されている。そして、マイクロコンピュータ70は、図5から図7の特性線図のうちの何れか一つの特性に従って変速用油圧制御装置34のライン圧 P_L が変更されるように、各センサから入力された検出値に基づいて駆動回路72aに駆動信号を出力する。そして、駆動回路72aに駆動制御されるパイロット用デューティ弁64は、変速用油圧制御装置34のライン圧 P_L が一時的に高い値となるようにライン圧調圧弁62に対してパイロット圧 P_P を出力するようになっている。

【0039】なお、図5から図7に示したライン圧 P_L の特性線図のなかで、符号a、b、cで示す実線が4輪駆動モードを選択したときのライン圧特性線図であり、符号d、e、fで示す一点鎖線が2輪駆動モードを選択したときのライン圧特性線図である。

【0040】次に、コントロールユニット18が行う変速用油圧制御装置34のライン圧変更制御について、図4のフローチャートを用いて説明する。この演算処理は、マイクロコンピュータ18内で所定サンプリング時間 ΔT (例えば10msec)毎のタイマ割込処理として実行される。なお、このフローチャートでは、特に通信のためのステップを設けていないが、演算処理に必要なマップやプログラム、或いは所定の演算式等は記憶装置70cのROMから随時読み込まれ、また演算により得られた算出値や各情報値は随時記憶装置70cのRAMに記憶されるものとする。

【0041】まず、ステップS80においてシフトポジションスイッチ42で検出したシフトポジションの信号を読み込み、次いで、ステップS82に移行してモードセレクトスイッチ40で検出した駆動モードの信号を読み込む。次いで、ステップS84に移行して油温センサ44で検出したオイルタンク60a内の作動油温度 T_o を読み込み、次いで、ステップS86に移行してエンジン回転数センサ46で検出したエンジン回転数 N_e を読み込む。

【0042】次に、ステップS88に移行して、シフトポジションが停車レンジP或いは中立レンジNから走行レンジDに選択されたか否かを判定し、停車レンジP、中立レンジNであると判定した場合には演算処理を終了し、そうでない場合、即ち走行レンジDである場合にはステップS90に移行する。

【0043】このステップS90では、モードセレクトスイッチ40で検出した駆動モードの信号から4輪駆動モードを選択しているか否かを判定し、4輪駆動モードを選択していると判定した場合にはステップS92に移行し、2輪駆動モードを選択している場合にはステップS96に移行する。

【0044】前記ステップS92では、油温センサ44で検出した作動油温度 T_o が予め設定した基準油温 ΔT_o を越えているか否かを判定し、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o を越えている場合にはステップS94に移行し、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o 以下である場合にはステップS104に移行する。

【0045】そして、前記ステップS94では、エンジン回転数センサ46で検出したエンジン回転数 N_e が予め設定した基準エンジン回転数 ΔN_e を越えているか否かを判定し、エンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e を越えている場合にはステップS100に移行し、エンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e 以下である場合にはステップS102に移行する。

【0046】一方、2輪駆動モードを選択している場合に移行する前記ステップS96では、油温センサ44で検出した作動油温度 T_o が予め設定した基準油温 ΔT_o を越えているか否かを判定し、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o を越えている場合にはステップS98に移行し、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o 以下である場合にはステップS110に移行する。

【0047】また、前記ステップS98では、エンジン回転数センサ46で検出したエンジン回転数 N_e が予め設定した基準エンジン回転数 ΔN_e を越えているか否かを判定し、エンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e を越えている場合にはステップS106に移行し、エンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e 以下である場合にはステップS108に移行する。

【0048】そして、前記ステップS100では図5の符号aで示したライン圧特性線図を読み込む。また、前記ステップS102では図6の符号bで示したライン圧特性線図を読み込む。また、前記ステップS104では図7の符号cで示したライン圧特性線図を読み込む。また、前記ステップS106では図5の符号dで示したライン圧特性線図を読み込む。また、前記ステップS108では図6の符号eで示したライン圧特性線図を読み込む。さらに、前記ステップS110では図7の符号fで示したライン圧特性線図を読み込む。

【0049】そして、各ステップS100～ステップS110の何れかのステップからステップS112に移行し、ステップS112では、所定のライン圧特性に基づいて駆動回路72aに駆動信号を出力する。

【0050】ここで、図5から図7のライン圧特性線図は、それらの横軸で示す時刻 t_1 が変更開始時刻とし、図5及び図7で示す時刻 t_2 が変更終了時刻としてい

る。そして、図6で示す時刻 t_3 も前記変更終了時刻 t_4 より短い時間($t_3 < t_4$)の変更終了時刻としている。さらに、ライン圧変更制御を行う直前のライン圧は、低い値の基準ライン圧 P_{L1} に設定されているとともに、図5で示すライン圧 P_{L2} 、図6で示すライン圧 P_{L3} 、図7で示すライン圧 P_{L4} は、 $P_{L1} < P_{L2} < P_{L3} < P_{L4}$ の関係に設定されている。なお、 P_{L2} を低ライン圧(第3ライン圧)と称し、 P_{L3} を中ライン圧(第2ライン圧)と称し、 P_{L4} を高ライン圧(第1ライン圧)と称する。

【0051】そして、ステップS100で読み込むライン圧特性線図aは、図5の実線で示すように、変更開始時刻 t_1 に基準ライン圧 P_{L1} から低ライン圧 P_{L2} までステップ状に上昇している。そして、この低ライン圧 P_{L2} を維持して時刻 t_2 まで経過した後に圧力値 P_{L4} ($P_{L4} < P_{L2}$)まで一旦減少し、さらに、時刻 t_2 から変更終了時刻 t_4 まで経過する間に圧力値 P_{L4} から低ライン圧 P_{L2} より低い圧力値まで緩やかに上昇している。そして、変更終了時刻 t_4 に達した時点で、基準ライン圧 P_{L1} まで戻している。

【0052】また、ステップS102で読み込むライン圧特性線図bは、図6の実線で示すように、変更開始時刻 t_1 に基準ライン圧 P_{L1} から中ライン圧 P_{L3} までステップ状に上昇している。そして、この中ライン圧 P_{L3} を維持して時刻 t_2 まで経過した後に圧力値 P_{L5} ($P_{L5} < P_{L3}$)まで一旦減少し、さらに、時刻 t_2 から変更終了時刻 t_3 ($t_3 < t_4$)まで経過する間に圧力値 P_{L5} から中ライン圧 P_{L3} まで上昇している。そして、変更終了時刻 t_3 に達した時点で、基準ライン圧 P_{L1} まで戻している。

【0053】また、ステップS104で読み込むライン圧特性線図cは、図7の実線で示すように、変更開始時刻 t_1 に、基準ライン圧 P_{L1} から高ライン圧 P_{L4} までステップ状に上昇している。そして、この高ライン圧 P_{L4} を維持して変更終了時刻 t_4 に達した時点で、基準ライン圧 P_{L1} まで戻している。

【0054】また、ステップS106で読み込むライン圧特性線図dは、図5の一点鎖線で示すように、変更開始時刻 t_1 に、基準ライン圧 P_{L1} から低ライン圧 P_{L2} より僅かに低い圧力値 P_{L2}' までステップ状に上昇している。そして、この圧力値 P_{L2}' を維持して時刻 t_2 まで経過した後に圧力値 P_{L4}' ($P_{L4}' < P_{L4}$)まで一旦減少し、さらに、時刻 t_2 から変更終了時刻 t_4 まで経過する間に圧力値 P_{L4}' から圧力値 P_{L2}' より低い圧力値まで緩やかに上昇している。そして、変更終了時刻 t_4 に達した時点で、基準ライン圧 P_{L1} まで戻している。

【0055】また、ステップS108で読み込むライン圧特性線図eは、図6の一点鎖線で示すように、変更開始時刻 t_1 に、基準ライン圧 P_{L1} から中ライン圧 P_{L3} より僅かに低い圧力値 P_{L3}' までステップ状に上昇してい

る。そして、この圧力値 P_{L3}' を維持して時刻 t_2 まで経過した後に圧力値 P_{L5}' ($P_{L5}' < P_{L5}$)まで一旦減少し、さらに、時刻 t_2 から変更終了時刻 t_3 まで経過する間に圧力値 P_{L5}' から圧力値 P_{L3}' より低い圧力値まで上昇している。そして、変更終了時刻 t_3 に達した時点で、基準ライン圧 P_{L1} まで戻している。

【0056】さらに、ステップS110で読み込むライン圧特性線図cは、図7の一点鎖線で示すように、変更開始時刻 t_1 に、基準ライン圧 P_{L1} から高ライン圧 P_{L4} より僅かに低い圧力値 P_{L4}' までステップ状に上昇している。そして、この圧力値 P_{L4}' を維持して変更終了時刻 t_4 に達した時点で、基準ライン圧 P_{L1} まで戻している。

【0057】したがって、今、車両がエンジンを停止させ且つシフトレバーでPレンジを選択した駐車状態からイグニッションスイッチをオン状態としてエンジン10を始動させてアイドル状態とすると、エンジン10の回転に連動してオイルポンプ60が駆動する。オイルポンプ60が駆動すると油路61への吐出圧が増加し、これがライン圧調圧弁102の第1及び第2入力ポート62e、62fにパイロット圧として供給されていく。そして、ライン圧調圧弁102の作動ピストン62bは、リターンスプリング62c推力と、第1及び第2入力ポート62e、62fに供給されるパイロット圧の推力とが釣り合うまで軸方向に移動し、出力ポート62hからライン圧 P_{L1} を出力する。

【0058】一方、イグニッションスイッチがオン状態となったときに、コントロールユニット18は図4のライン圧変更制御を実行する。このとき、セレクトレバーでPレンジが選択されていることから、図4のステップS88から処理終了まで移行してライン圧変更制御は行われない。

【0059】そして、停車レンジPを選択している駐車状態から、ブレーキペダルの踏み込みを維持して中立レンジNを選択した後、前進走行を開始するためにセレクトレバーをDレンジに選択すると、図4の処理が実行されたときに、ステップ88からステップ90に移行してライン圧変更制御を開始する。

【0060】そして、車両が4輪駆動モードを選択する場合に、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o を越えており、しかもエンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e を越えている場合には、ステップS90からステップS92、ステップS94、ステップS100に移行して図5のライン圧特性線図aを読み込む。そして、ステップS112に移行すると駆動回路72aは、図5のライン圧特性線図aに基づいた所定のデューティ比の駆動電流をパイロット用デューティ弁64に出力する。パイロット用デューティ弁64は、駆動回路72aから所定のデューティ比の駆動電流が出力されることによって、そのデューティ比に応じたパイロット圧 P_p をライン圧

13

調圧弁62のパイロットポート62dに出力する。このパイロット圧 P_p の変化によって作動ピストン62bが軸方向に摺動して出力ポート62hの開口面積が変化し、図5に示すライン圧特性線図aと同一値に設定されたライン圧 P_L が自動変速機14に供給される。

【0061】このようにすると、Dレンジに選択した走行する直後に、自動変速機14に供給されるライン圧 P_L が低ライン圧 P_{L2} まで高い値に変更されるので、エンジン10から自動変速機14への駆動力伝達の応答性が向上する。これにより、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能が良好となる。

【0062】また、車両がスタックから脱出する場合、Rレンジ、Nレンジ、Dレンジの選択を繰り返して車両を前後方向に移動するときに、NレンジからDレンジへの選択の際に前輪12FL、12FR及び後輪12RL、12RRへの駆動力の伝達が即座に行われるので、スタックからの脱出が容易となる。

【0063】また、この場合にはエンジン回転数 N_e が増大しているため、エンジン10の回転トルクが自動変速機14に急激に伝達されると不快な変速ショックが発生するおそれがある。ところが、特性線図aのライン圧は低ライン圧 P_{L2} までしか上昇せず、しかも低ライン圧 P_{L2} までステップ状に上昇した後、一旦減圧して変更終了時刻 t_4 まで経過する間に低ライン圧 P_{L2} まで緩やかに上昇しているため、エンジン10の回転トルクが自動変速機14に徐々に伝達され、変速ショックが発生せず、応答性を高めることができる。なお、車両は4輪駆動モードを選択しており、エンジン10の駆動トルクは、車両の重心の前後に配置された主、副駆動輪の12FL～12RRの全てに駆動力として伝達されるので、Dレンジ選択後にライン圧 P_L を高めたことによるショックの問題は少ない。

【0064】さらに、このライン圧変更制御は、Dレンジに選択した直後の所定の時間内($t_4 - t_1$)だけライン圧 P_L を高くしているため自動変速機14に加わる負荷が低減し、従来のライン圧制御装置と比較して燃費が向上する。

【0065】また、車両が4輪駆動モードを選択して走行する場合に、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o を越えているが、エンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e 以下である場合には、ステップS90からステップS92、ステップS94、ステップS102に移行して図6のライン圧特性線図bを読み込む。そして、パイロット用デューティ弁64から供給されるパイロット圧 P_p の変化によって、ライン圧調圧弁62は、図6のライン圧特性線図bと同一値に設定されたライン圧 P_L を自動変速機14に供給する。

【0066】このようにすると、Dレンジに選択して走行する場合にエンジン回転数 N_e が減少しているため、ライン圧 P_L を多少高めても変速ショックは発生しな

14

い。ところが、作動油温度 T_o が上昇すると、作動油の粘度が低下してオイルポンプ60の能力が増大し、ライン圧 P_L が高い圧力で出力するおそれがある。そこで、このライン圧変更制御では、自動変速機14に供給するライン圧 P_L を、中ライン圧 P_{L3} まで短い時間($t_3 - t_1$)で変更しているため、エンジン10から自動変速機14への駆動力伝達の応答性が向上し、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能が良好となる。

【0067】さらに、このライン圧変更制御も、Dレンジに選択した直後の所定の時間内($t_3 - t_1$)だけライン圧 P_L を高くしているため自動変速機14に加わる負荷が低減し、従来のライン圧制御装置と比較して燃費が向上する。

【0068】また、車両が4輪駆動モードを選択する場合に、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o 以下である場合には、ステップS90からステップS92、ステップS104に移行して図7のライン圧特性線図cを読み込む。そして、パイロット用デューティ弁64から供給されるパイロット圧 P_p の変化によって、ライン圧調圧弁62は、図7のライン圧特性線図cと同一値に設定されたライン圧 P_L を自動変速機14に供給する。

【0069】作動油温度 T_o が低下すると、作動油の粘度が増大してオイルポンプ60の能力が低下するので所定のライン圧 P_L を出力することが難しくなる。そこで、このライン圧変更制御では、基準ライン圧 P_{L1} から高ライン圧 P_{L4} までステップ状に上昇した後、この高ライン圧 P_{L4} を変更終了時刻 t_4 まで維持している。これにより、エンジン10から自動変速機14への駆動力伝達の応答性が向上するので、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能が良好となる。

【0070】しかも、このライン圧変更制御も、Dレンジに選択した直後の所定の時間内($t_4 - t_1$)だけライン圧 P_L を高くしているため自動変速機14に加わる負荷が低減し、従来のライン圧制御装置と比較して燃費が向上する。

【0071】一方、車両が2輪駆動モードを選択する場合に、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o を越えており、しかもエンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e を越えている場合には、ステップS90からステップS96、ステップS98、ステップS106に移行して図5のライン圧特性線図dを読み込む。そして、パイロット用デューティ弁64から供給されるパイロット圧 P_p の変化によって、ライン圧調圧弁62は、図5のライン圧特性線図dと同一値に設定されたライン圧 P_L を自動変速機14に供給する。

【0072】このようにすると、車両が4輪駆動モードを選択した場合のライン圧特性線図aの作用と同様に、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能が良好となるとともに、エンジン10の回転トルクが自動変速機14に徐々に伝達されて変速ショックが発生せずスムーズ

な加速感が得られる。

【0073】また、車両が2輪駆動状態の場合には、4輪駆動状態のようにエンジン10の駆動トルクを車両の重心の前後に配置された前後輪12FL~12RRに伝達しないので、NレンジからDレンジへの選択による変速ショックが大きくなる。そこで、このライン圧変更制御では、ライン圧特性線図aのライン圧 P_{L1} と比較して全ての圧力値を低く設定し($P_{L2}^* < P_{L2}$ 、 $P_{L4}^* < P_{L4}$)、余分な駆動トルクを発生させないようにしているので、変速ショックの増大を防止できる。

【0074】また、車両が2輪駆動モードを選択して走行する場合に、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o を超えているが、エンジン回転数 N_e が基準エンジン回転数 ΔN_e 以下である場合には、ステップS90からステップS96、ステップS98、ステップS108に移行して図6のライン圧特性線図eを読み込み、パイロット用デューティ弁64から供給されるパイロット圧 P_p の変化によって、ライン圧調圧弁62が、図6のライン圧特性線図eと同一値に設定されたライン圧 P_L を自動変速機14に供給する。

【0075】このようにすると、車両が4輪駆動モードを選択した場合のライン圧特性線図bの作用と同様に、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能が良好となる。また、このライン圧変更制御でも、ライン圧特性線図bのライン圧 P_L と比較して全ての圧力値を低く設定し($P_{L3}^* < P_{L3}$ 、 $P_{L5}^* < P_{L5}$)、車両が2輪駆動モードを選択して走行する場合には余分な駆動トルクを発生させないようにしているので、NレンジからDレンジへの選択により発生する変速ショックを小さくできる。

【0076】また、車両が2輪駆動モードを選択して走行する場合に、作動油温度 T_o が基準油温 ΔT_o 以下である場合には、ステップS90からステップS96、ステップS110に移行して図7のライン圧特性線図fを読み込み、パイロット用デューティ弁64から供給されるパイロット圧 P_p の変化によって、ライン圧調圧弁62は、図7のライン圧特性線図fと同一値に設定されたライン圧 P_L を自動変速機14に供給する。

【0077】このようにすると、車両が4輪駆動モードを選択した場合のライン圧特性線図bの作用と同様に、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能が良好となる。また、このライン圧変更制御でも、ライン圧特性線図cのライン圧 P_L と比較して圧力値を低く設定し($P_{L4}^* < P_{L4}$)、車両が2輪駆動モードを選択して走行する場合には余分な駆動トルクを発生させないようにしているので、NレンジからDレンジを選択したことにより発生する変速ショックを小さくすることができる。

【0078】したがって、図4で示したライン圧変更制御は、車両がNレンジからDレンジを選択した直後に、2輪駆動モード或いは4輪駆動モードのいずれを選択していても、変速用油圧制御装置34のライン圧 P_L を高

める制御を行っているので、エンジン10から自動変速機14への駆動力伝達の応答性が向上し、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能を良好とすることができる。

【0079】そして、変速用油圧制御装置34のライン圧 P_L を高める制御は、従来のライン圧制御装置のように連続して行わずに所定の制御時間だけ行っているの、自動変速機14に加わる負荷が低減し、従来のライン圧制御装置と比較して燃費が向上する。

10 【0080】また、車両が2輪駆動モードを選択しているときは、4輪駆動モードを選択しているときより変速用油圧制御装置34のライン圧 P_L を低い圧力値に設定しているので、車両の2輪駆動走行時には自動変速機14に余分な駆動トルクが発生せず、NレンジからDレンジを選択した時に発生する変速ショックを小さくすることができる。逆に、車両が4輪駆動モードを選択して走行しているときには、エンジン10の駆動トルク損失をほとんど無くして主、副駆動輪12FL~12RRに駆動力を伝達することができる。

20 【0081】そして、エンジン10が高速回転している場合には、基準ライン圧 P_{L1} より僅かに高い圧力値(低ライン圧 P_{L2} 、 P_{L2}^*)までしか設定せず、しかも、その圧力値(低ライン圧 P_{L2} 、 P_{L2}^*)までステップ状に上昇させた後、一旦減圧して変更終了時刻 t_4 まで経過する間に圧力値(低ライン圧 P_{L2} 、 P_{L2}^*)近くまで緩やかに上昇させているので、エンジン10の回転トルクは自動変速機14に徐々に伝達される。これにより、不快な変速ショックが発生せず、クラッチ締結の応答性を向上させることができる。

30 【0082】また、エンジン10が低速回転しており、且つ作動油の温度が高い場合には、低ライン圧 P_{L2} と比較して高い圧力値(中ライン圧 P_{L3} 、 P_{L3}^*)に設定し、しかも、その圧力値(低ライン圧 P_{L3} 、 P_{L3}^*)までステップ状に上昇させた後、一旦減圧して変更終了時刻 t_3 まで経過する間に圧力値(低ライン圧 P_{L3} 、 P_{L3}^*)近くまで上昇させ、エンジン10から自動変速機14への駆動力が急激に伝達されない程度に伝達応答性を高めているので、Dレンジ選択後の車両の即発進時の走行性能を良好とすることができる。

40 【0083】さらに、作動油の温度が低い場合には、中ライン圧 P_{L3} と比較して高い圧力値(P_{L4} 、 P_{L4}^*)までステップ状に上昇した後、その圧力値(P_{L4} 、 P_{L4}^*)を変更終了時刻 t_4 まで維持しているので、オイルポンプ60の能力が低下していてもエンジン10から自動変速機14への駆動力伝達の応答性が向上し、車両の即発進時の走行性能を良好とすることができる。

50 【0084】なお、本実施形態では、変速用油圧制御装置34及びライン圧調圧弁62が請求項1に係るライン圧供給手段に対応し、コントロールユニット18及びパイロット用デューティ弁64が請求項1に係るライン圧

変更手段に対応し、モードセレクトスイッチ40が請求項1に係る駆動モード検出手段に対応し、シフトポジションスイッチ42が請求項1に係るシフトポジション検出手段に対応する。また、油温センサ44が請求項3に係る作動流体温度検出手段に対応し、エンジン回転数センサ46が請求項4に係るエンジン回転数検出手段に対応している。

【0085】次に、図8に示すものは、図4に示したライン圧変更制御の他の実施形態を示すフローチャートである。この図8の演算処理において図4と同様の処理は、同一ステップ番号を示して説明を省略する。

【0086】この図8の演算処理は、ステップS86とステップS88との間に、エンジン冷却水温センサ48が検出した冷却水温を読み込むステップS114と、タービン回転速度センサ50が検出したタービン回転速度を読み込むステップS116と、スロットル開度センサ52が検出したスロットル開度を読み込むステップS118と、吸入空気量センサ54が検出したエンジン10への吸入空気量を読み込むステップS120と、燃料噴射量センサ56が検出したエンジン10への燃料噴射量を読み込むステップS122と、点火時期センサ58が検出したエンジン10への点火時期を読み込むステップS124が設けられている。

【0087】また、ステップS112の上流には、エンジンの冷却水温の検出結果に基づいてライン圧 P_L を補正するステップS126と、タービン回転速度の検出結果に基づいてライン圧 P_L を補正するステップS128と、エンジン10の負荷変化に応じてライン圧 P_L を補正するステップS130が設けられている。

【0088】この図8の演算処理は、ステップS80～ステップS124において前述した各センサが検出した値を読み込むとともに、図4の演算処理で説明したように、4輪駆動モード或いは2輪駆動モードの選択判定、作動油温 T_o の高低判定、エンジン回転数 N_e の高低判定を行ってステップS100～ステップS110のいずれかのライン圧特性a～fを読み込む。

【0089】そして、ステップS126に移行し、ステップS114で読み込んだエンジン10の冷却水温に基づいて、冷却水温が基準水温より低い場合には、ライン圧 P_L を高い値に補正する。

【0090】次いでステップS128に移行し、ステップS116で読み込んだタービン回転速度に基づいて、タービン回転速度が大きい場合には、ライン圧 P_L を低い値に補正する。

【0091】次いでステップS130に移行し、ステップS118～ステップS124で読み込んだ各センサの検出値に応じてライン圧 P_L の補正を行う。つまり、スロットル開度センサ52が検出したスロットル開度、吸入空気量センサ54が検出したエンジン10への吸入空気量、燃料噴射量センサ56が検出したエンジン10へ

の燃料噴射量、点火時期センサ58が検出したエンジン10への点火時期に基づいてエンジン10に負荷がかかっているか否かを判断し、エンジン10に負荷がかかっている場合には、ライン圧 P_L を低い値に補正する。

【0092】そして、ステップS112に移行し、補正したライン圧 P_L に基づいて駆動回路72aに駆動信号を出力する。したがって、図8の演算処理のステップS126では、エンジン10の冷却水温が基準水温より低い場合、即ちエンジン10が低速回転を行っているときにはライン圧 P_L を高い値に補正しているので、エンジン10から自動変速機14への駆動力伝達の応答性が向上し、車両の即発進時の走行性能を良好とすることができる。

【0093】また、ステップS128ではタービン回転速度が大きい場合にライン圧 P_L を低い値に補正しているので、エンジン10の回転トルクを自動変速機14に徐々に伝達することができ、さらにクラッチ締結時の応答性を向上させることができる。

【0094】また、ステップS130ではエンジン10に負荷がかかっているときにはライン圧 P_L を低い値に補正することにより、オイルポンプ60を駆動するための動力を低減するのでエンジン10の動力損失が小さくなる。したがってさらに燃費を向上させることができる。

【0095】なお、本実施形態では、エンジン冷却水温センサ48が請求項7に係る冷却水温検出手段に対応し、タービン回転速度センサ50が請求項8に係るタービン回転速度検出手段に対応し、スロットル開度センサ52、吸入空気量センサ54、燃料噴射量センサ56及び点火時期センサ58が請求項9に係るエンジン負荷検出手段に対応している。

【0096】また、図1に示した車両は、後輪駆動車両をベースにした4輪駆動車について詳述したが、この種の4輪駆動車に限定されるものではなく、前輪駆動車両をベースにした4輪駆動車に搭載される自動変速機のライン圧制御装置であっても同様の作用効果を得ることができる。

【0097】また、前述した実施形態ではコントロールユニット18としてマイクロコンピュータ70を内蔵した場合について説明したが、これに代えてカウンタ、比較器等の電子回路の組み合わせにより構成することもできる。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の4輪駆動車用自動変速機のライン圧制御装置によると、ライン圧を変更するライン圧変更手段が、シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、所定の変更時間だけライン圧を一時的にトランスファのモードに応じたライン圧に高め、前記変更時間が経過した後に基準ライン圧まで低下させる制御を行うので、エンジンか

ら自動変速機への駆動力伝達の応答性が向上し、走行レンジ選択後の車両の即発進時の走行性能を良好とすることができる。

【0099】また、ライン圧変更手段によるライン圧を高める制御は、従来のライン圧制御装置のように連続して行わずに所定の変更時間だけ行っているため、自動変速機に加わる負荷が低減し、従来のライン圧制御装置と比較して燃費を向上させることができる。

【0100】また、請求項2記載の発明によると、請求項1記載の効果を達成できるとともに、前記ライン圧変更手段は、駆動モード検出手段により4輪駆動モードを検出したときに、2輪駆動モードのライン圧より高いライン圧に設定しているため、車両が4輪駆動モードを選択して走行するときには、エンジンの駆動トルク損失をほとんど無くして主、副駆動輪に駆動力を伝達することができる。また、車両が2輪駆動モードを選択して走行しているときには、自動変速機に余分な駆動トルクが発生せず、従来のライン圧制御装置と比較して燃費を向上させることができる。

【0101】また、請求項3記載の発明によると、請求項1又は2記載の効果を達成できるとともに、ライン圧変更手段は、作動流体温度検出手段の検出値が所定値より低いときに、通常時に変更するライン圧より高いライン圧に変更する制御を行っているため、作動流体の温度が低く流体ポンプの能力が低下していても、エンジンから自動変速機への駆動力伝達の応答性が向上し、走行レンジ選択後の車両の即発進時の走行性能を良好とすることができる。

【0102】また、請求項4記載の発明によると、請求項3記載の効果を達成できるとともに、ライン圧変更手段は、エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より低いときに、エンジン回転数検出手段の検出値が高いときに設定するライン圧より高いライン圧に変更する制御を行っているため、エンジンから自動変速機への駆動トルクが急激に伝達されない程度に伝達応答性を高め、車両の即発進時の走行性能を良好とすることができる。

【0103】また、請求項5記載の発明によると、請求項3記載の効果を達成できるとともに、ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より高く、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より低く、前記シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、エンジン回転数検出手段の検出値が高いときに設定するライン圧より低いライン圧にステップ状に上昇させて設定し、このライン圧を所定時間維持した後に一旦減圧し、その減圧位置から変更終了時刻まで緩やかに上昇させる制御を行うため、エンジンの回転トルクは自動変速機に徐々に伝達される。これにより、不快な変速ショックが発生せず、クラッチ締結の応答性を向上させることができる。

【0104】また、請求項6記載の発明によると、請求項4又は5に記載の効果を達成できるとともに、ライン圧変更手段は、前記作動流体温度検出手段の検出値が所定値より高く、前記エンジン回転数検出手段の検出値が所定値より高く、前記シフトポジション検出手段が走行レンジの選択を検出したときに、エンジン回転数検出手段の検出値が低いときに設定するライン圧より低いライン圧にステップ状に上昇させて設定し、このライン圧を所定時間維持した後に一旦減圧し、その減圧位置からエンジン回転数検出手段の検出値が低いときより長い時間とした変更終了時刻まで緩やかに上昇させる制御を行うため、エンジンの回転トルクは自動変速機に徐々に伝達される。これにより、不快な変速ショックが発生せず、クラッチ締結の応答性を向上させることができる。

【0105】また、請求項7記載の発明によると、請求項1乃至6の何れかに記載の効果を達成できるとともに、ライン圧変更手段は、冷却水温度検出手段の検出値が低いときに、前記ライン圧を高い値に補正する制御を行うため、エンジンが低速回転を行っているときにはライン圧が高い値に補正され、エンジンから自動変速機への駆動力伝達の応答性をさらに向上させることができる。

【0106】また、請求項8記載の発明によると、請求項1乃至7の何れかに記載の効果を達成できるとともに、ライン圧変更手段は、自動変速機のトルクコンバータのタービン軸の回転速度を検出するタービン回転速度検出手段の検出値が高いときに、ライン圧を低い値に補正する制御を行っているため、エンジンの回転トルクを自動変速機に徐々に伝達することができ、さらにクラッチ締結の応答性を向上させることができる。

【0107】さらに、請求項9記載の発明によると、請求項1乃至8の何れかに記載の効果を達成できるとともに、ライン圧変更手段は、エンジン負荷検出手段によってエンジンに負荷が大きいと判断したときに、ライン圧を低い値に補正する制御を行っているため、流体ポンプを駆動するための動力を低減してエンジン動力損失が小さくなる。したがってさらに燃費を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる4輪駆動車を示す車両構成の概略説明図である。

【図2】本発明に係わるライン圧供給手段を構成しているライン圧調圧弁を示す断面図である。

【図3】本発明に係わるライン圧変更手段を構成しているコントロールユニットを示すブロック図である。

【図4】本発明に係わるコントロールユニットの第1の実施形態の演算処理を示すフローチャートである。

【図5】コントロールユニットが演算処理を行う際に参照する第1のライン圧特性線図である。

21

22

【図6】コントロールユニットが演算処理を行う際に参照する第2のライン圧特性線図である。

【図7】コントロールユニットが演算処理を行う際に参照する第3のライン圧特性線図である。

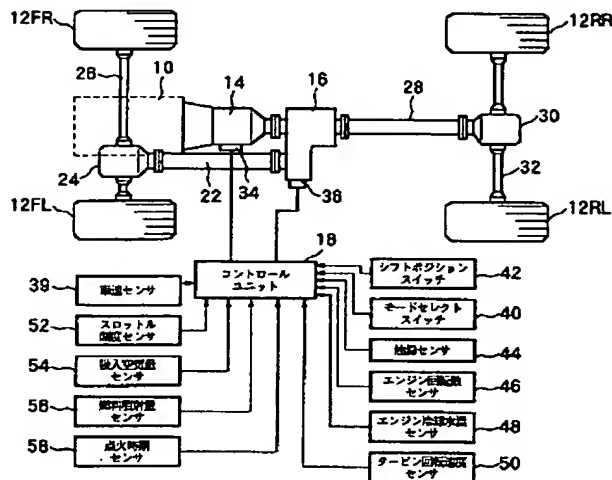
【図8】本発明に係わるコントロールユニットの第2の実施形態の演算処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

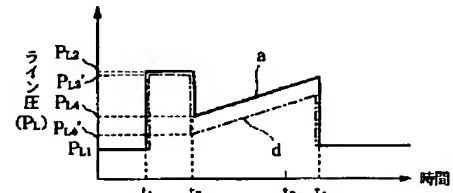
10 エンジン
14 自動変速機
16 トランスファ
18 コントロールユニット
34 変速用油圧制御装置
40 モードセレクトスイッチ（駆動モード検出手段）
42 シフトポジションスイッチ（シフトポジション検出手段）
44 油温センサ（作動流体温度検出手段）
46 エンジン回転数センサ（エンジン回転数検出手段）

48 エンジン冷却水温センサ（冷却水温検出手段）
50 タービン回転速度センサ（タービン回転速度検出手段）
52 スロットル開度センサ
54 吸入空気量センサ
56 燃料噴射量センサ
58 点火時期センサ
60 オイルポンプ（流体ポンプ）
62 ライン圧調圧弁
10 64 パイロット用デューティ弁
 P_L ライン圧
 P_{L1} 基準ライン
 P_{L2} 、 P_{L2}' 低ライン圧
 P_{L3} 、 P_{L3}' 中ライン圧
 P_{L4} 、 P_{L4}' 高ライン圧
 P_P パイロット圧
 t_1 変更開始時刻
 t_3 、 t_4 変更終了時刻

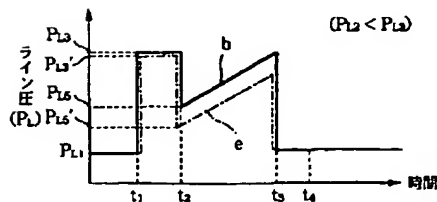
【図1】



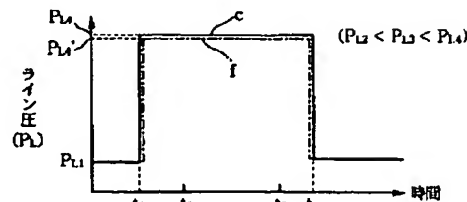
【図5】



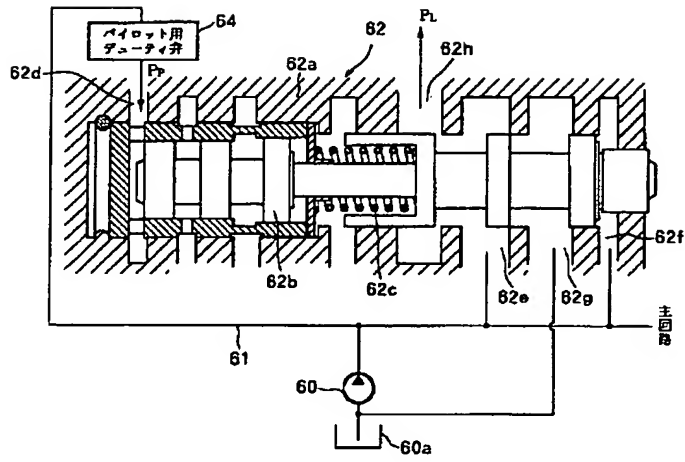
【図6】



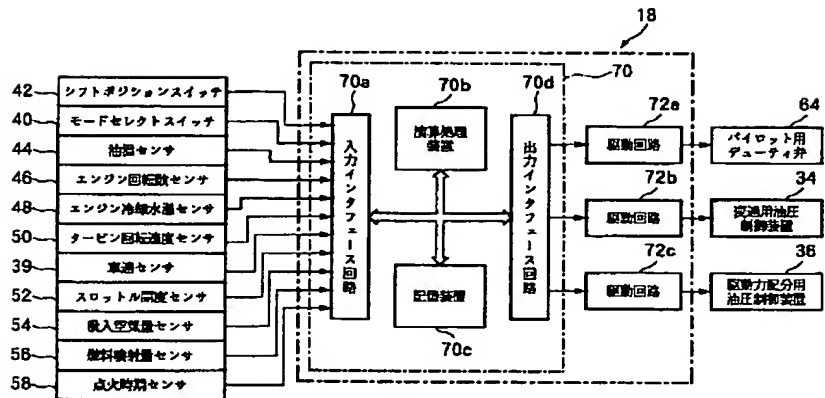
【図7】



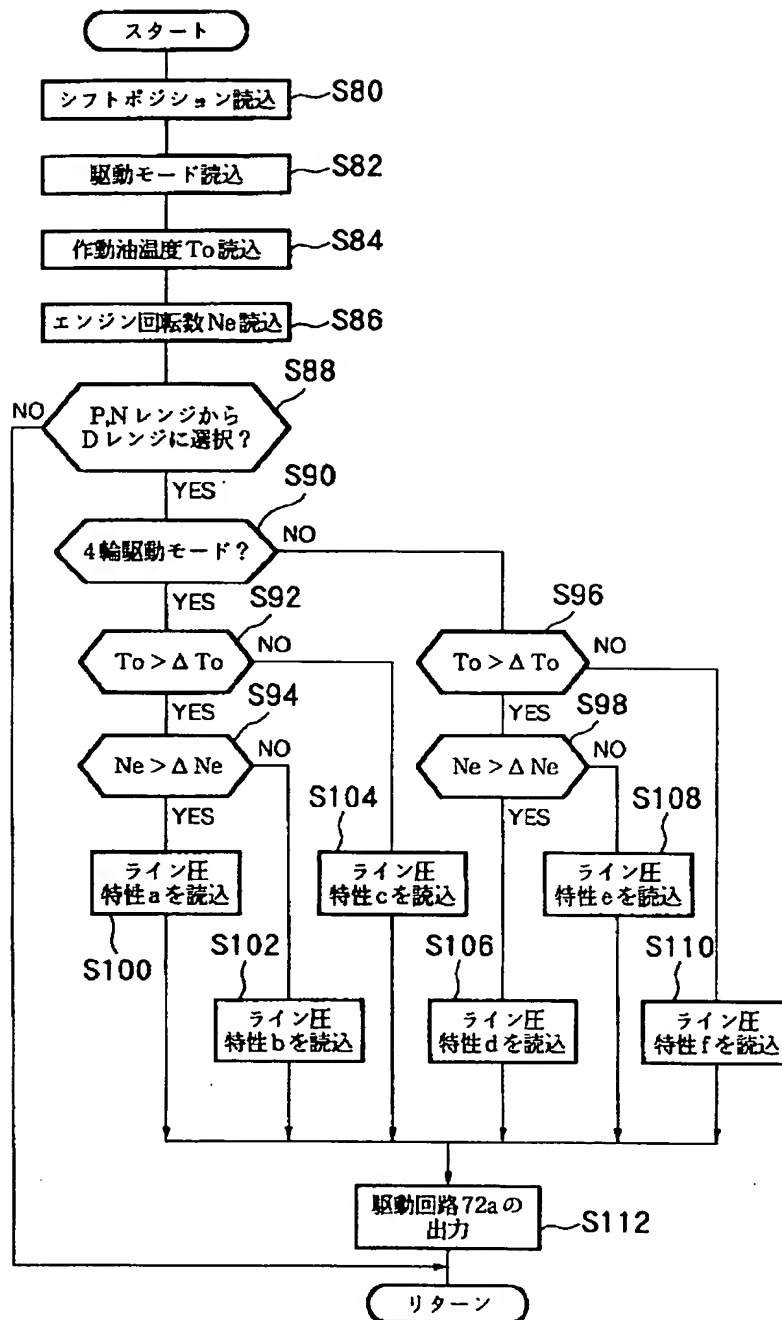
【图2】



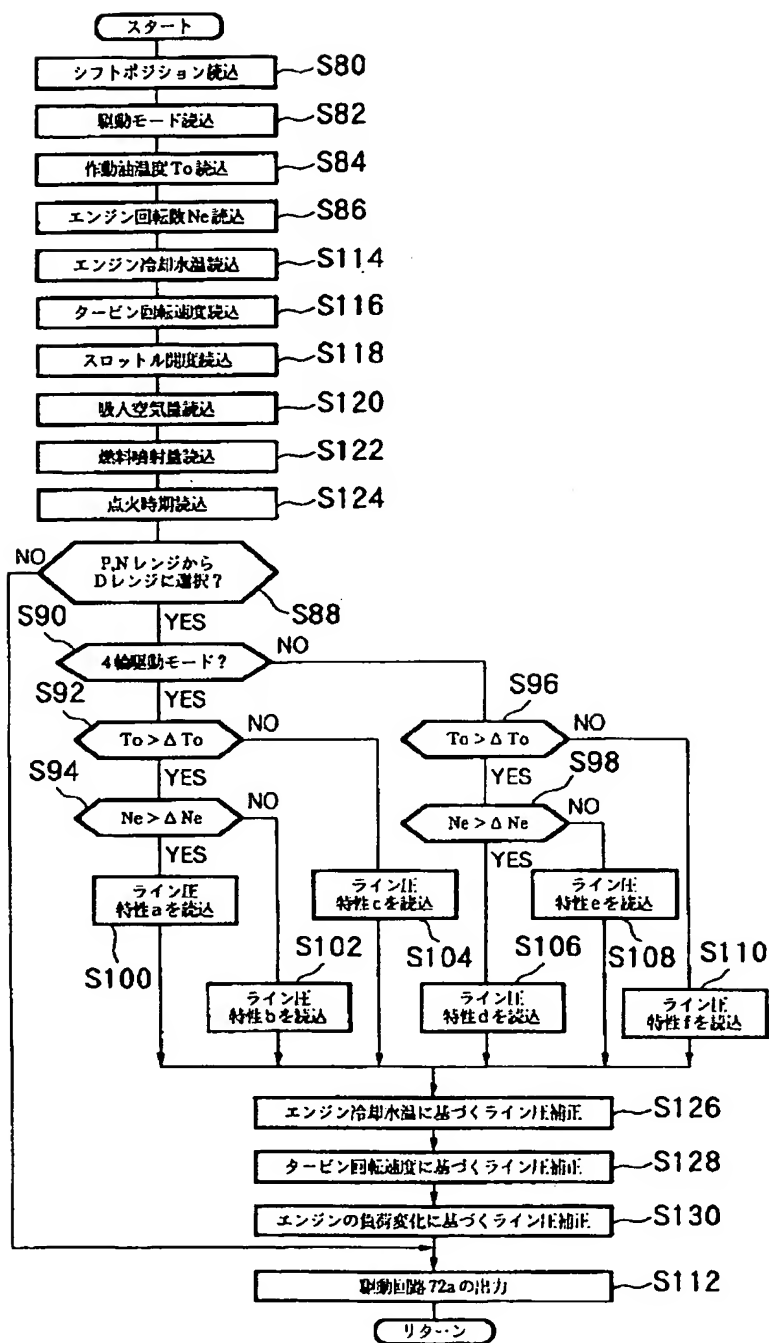
【図3】



【図4】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁸

識別記号

F I

F 1 6 H 59:72

59:78

PAT-NO: JP410148252A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10148252 A

TITLE: LINE PRESSURE CONTROL DEVICE OF AUTOMATIC TRANSMISSION
FOR FOUR-WHEEL DRIVE VEHICLE

PUBN-DATE: June 2, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUTAWATARI, TORU

INT-CL (IPC): F16H061/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a line pressure control device of an automatic transmission for a four-wheel drive vehicle which can decrease a speed change shock when a range is switched from the neutral range to the running range while improving fuel consumption.

SOLUTION: In a control unit, running range selection is detected by a shift position detection means, when detection values of an oil temperature sensor and an engine speed sensor are generated high, simultaneously with change start time $t_{SB>1}$, a pressure is increased in a step shape, a third line pressure $P_{SB>2}$ of low pressure is generated, this third line pressure is maintained for a prescribed time thereafter once reduced, from this pressure reducing position to change end time $t_{SB>4}$, a gently rising line pressure is generated. Thus by gradually transmitting rotary torque of an engine to an automatic transmission, without generating a speed change shock, responsiveness of clutch connection is improved. By reducing a load applied to the automatic transmission, fuel consumption is improved.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a line pressure control device of an automatic transmission for a four-wheel drive vehicle which can decrease a speed change shock when a range is switched from the neutral range to the running range while improving fuel consumption.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: In a control unit, running range selection is detected by a shift position detection means, when detection values of an oil temperature sensor and an engine speed sensor are generated high, simultaneously with change start time $t_{SB>1}$, a pressure is increased in a step shape, a third line pressure $P_{SB>2}$ of low pressure is generated, this third line pressure is maintained for a prescribed time thereafter once reduced, from this pressure reducing position to change end time $t_{SB>4}$, a gently rising line pressure is generated. Thus by gradually transmitting rotary torque of an engine to an automatic transmission, without generating a speed change shock, responsiveness of clutch connection is improved. By reducing a load applied to the automatic transmission, fuel consumption is improved.

Title of Patent Publication - TTL (1):

LINE PRESSURE CONTROL DEVICE OF AUTOMATIC TRANSMISSION FOR FOUR-WHEEL DRIVE VEHICLE